

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 410873 —

KLASSE 21d GRUPPE 43

(N 22396 VIII/21d²)

Firma Neufeldt & Kuhnke in Kiel*).

Asynchronmaschine mit Kondensatoren zur Erzeugung des Magnetisierungsstromes.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 18. August 1923 ab.

Es ist bekannt (siehe z. B. Journal of the American Institute of Electrical Engineers, November 1920, Seite 976 ff.), den Blindstrom \dot{I}_B (Magnetisierungsstrom) einer Impedanz mit der Induktivität L und dem Wirk- (+ Watt-) Widerstand R dadurch zu kompensieren, daß eine Kapazität C parallel geschaltet wird, deren in bezug auf die Spannung \dot{E}_N voreilender Ladestrom \dot{I}_C ebenso groß ist wie der nacheilende Magnetisierungsstrom \dot{I}_B . (Der Vektorcharakter der elektrischen Größen sei in bekannter Weise durch einen Punkt als Index gekennzeichnet.)

Man kann den Vorgang auch so auffassen, daß der Blindstrom \dot{I}_B der Impedanz von der Kondensatorbatterie, der Wirkstrom \dot{I}_W vom Netz geliefert wird.

Die bekannte Schaltung nach Abb. 1 hat den praktischen Nachteil, daß die bezüglich Raumbedarf, Gewicht und Kosten der Kapazität günstigste Kondensatorspannung meist nicht zusammenfällt mit der Erreger- (Netz-) Spannung der Induktivität, und den theoretischen, daß die Kapazität die höheren Harmonischen der Netzspannungswelle in sehr unerwünschter Weise verstärkt und beim Einschalten einen heftigen Stromstoß hervorrufen kann.

Diese Nachteile behebt die ebenfalls bekannte Schaltung nach Abb. 2. Der Transformator T formt die Netzspannung auf den

für die Kapazität geeigneten Wert um, während die Drosselspulen D die Oberwellen der Netzspannung unterdrücken und den evtl. Einschaltstromstoß dämpfen. Der Transformator T kann natürlich auch als sogenannter Spartransformator mit nur einer Wicklung ausgeführt werden. Die letztere Schaltung ist sehr geeignet, den nacheilenden Blindstrom ausgedehnter, induktiv belasteter Netze bzw. Netzteile durch in den Speisepunkten aufgestellte konzentrierte Kondensatorbatterien zu kompensieren. Sie wird aber durch die Nebenapparate, das sind Transformator und Drosselspulen, in der Anschaffung wie im Betrieb unwirtschaftlich, wenn es sich darum handelt, jede Induktivität, z. B. jeden Asynchronmotor eines Überlandzentralengebiets, getrennt für sich mit dem notwendigen Magnetisierungsstrom zu versorgen.

Diese Nachteile werden erfindungsgemäß beseitigt durch die Schaltung nach Abb. 3, in der Transformator und Drosselspule mit dem Motor vereinigt sind. Der Einfachheit wegen sei die Wirksamkeit der Anordnung an dem Beispiel eines einphasigen Induktionsmotors besprochen.

Die einphasige Primärwicklung im Ständer des Motors ist in zwei Teile I und II unterteilt, die in den gleichen Nuten untergebracht, mithin magnetisch verkettet sind. Die Netzspannung \dot{E}_N liegt für den gedachten Fall verhältnismäßig niedriger Spannung allein an

*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

Erich Rother in Kiel.

dem Teil I, während die Kapazität C an die durch die Hintereinanderschaltung beider Teile passend erhöhte Spannung \dot{E}_C angeschlossen ist. Dieses Verhältnis kann aber
 5 z. B. im Falle eines für Hochspannung gewickelten Motors auch vertauscht werden, wenn der Kondensator für wirkliche Hochspannung nicht geeignet ist. Die Ständerwicklung dient somit als Transformator für
 10 den Kondensator.

Ausgehend von der gegebenen Darstellung kann man die Schaltung auch so auffassen, daß der Motor die zur Aufrechterhaltung seines Magnetfeldes notwendige Blindleistung
 15 vom Kondensator mit der Spannung \dot{E}_C , die gesamte Wirkleistung dagegen vom Netz mit der Spannung \dot{E}_W erhält.

Die Abb. 4 zeigt die sinngemäße Übertragung auf einen mehrphasigen Motor. K bedeutet einen Läufer mit Käfigwicklung. Für die drei Maschinenphasen ist Sternschaltung, für die Kondensatoren Dreieckschaltung angedeutet, was aber mit dem Erfindungsgedanken an sich nichts zu tun hat, der mit
 20 jeder beliebigen Kombination durchführbar ist.

Zweckmäßig werden die Kondensatoren mit den Maschinenwicklungen mechanisch so fest verbunden, daß stets die Kapazitäten und Induktivitäten gleichzeitig geschaltet werden.
 30 Die den Kondensatoren vorgeschalteten Wicklungsteile wirken dann als Schutzdrosselspulen.

Es ist bekannt, daß Kondensatoren meist
 35 sehr schlechte Abkühlungsverhältnisse haben, so daß die Isolationsfestigkeit bei Dauerbetrieb mit Wechselstrom durch Überhitzung des Dielektrikums, z. B. des Paraffins, leidet. Ein gebräuchliches Hilfsmittel ist, die Kondensatorelemente in ein Ölbad zu tauchen
 40 entsprechend der allgemein verbreiteten Transformatorbauart, doch bereitet auch die Wärmeabfuhr aus dem Öl noch erhebliche Schwierigkeiten.

Im Sinne der vorgenannten festen mechanischen Verbindung der Kondensatoren mit den Maschinenwicklungen liegt es nahe, diese mechanische Verbindung aus erwärmungstechnischen Gründen so auszugestalten, daß
 50 der Kühlluftstrom der Maschine auch die Kühlung der Kondensatorelemente übernimmt. Es ist dies um so leichter durchführbar, als der in den letzteren auftretende Verlust stets sehr gering ist gegenüber den Maschinenverlusten. Hierbei ist es für das Wesen der
 55 Erfindung gleichgültig, ob die Verlustwärme

der Kondensatorbatterie unmittelbar oder mittelbar durch ein Ölbad an die Luft abgegeben wird. Den letzteren Fall stellt Abb. 5
 60 schematisch dar.

Es möge sich um einen normalen Motor des sogenannten Durchzugstyps handeln, d. i. eine Maschine, bei welcher von einem auf der Welle sitzenden Flügelrade die kühle Luft
 65 durch die Öffnungen a des einen Lagerschildes angesaugt und die heiße Luft durch entsprechende Öffnungen b des andern Lagerschildes ausgestoßen wird.

Gemäß der Erfindung befindet sich seitwärts am Maschinengehäuse ein mit dem Inneren in Verbindung stehender kastenförmiger Ausguß C , in welchem ein Blechbehälter D
 70 befestigt ist, der seinerseits die in Öl getauchten Kondensatorelemente E enthält. Durch einen aus gelochtem Blech gefertigten Deckel F tritt infolge des im Maschinengehäuse herrschenden Unterdrucks ein zweiter Frischluftstrom in dieses ein, der den Blechbehälter D kühlt.
 75

Abb. 5 stellt nur eine der konstruktiven
 80 Möglichkeiten zur Verwirklichung der Anordnung dar. Der Behälter mit den Kondensatoren kann z. B. auch im hohlen Unterteil der Maschine untergebracht werden. Im Sinne der Erfindung ist aber Bedingung, daß zur
 85 Kühlung der Kondensatorelemente Frischluft verwendet wird, die von dem zur allgemeinen Maschinenkühlung vorgesehenen Ventilator angesaugt wird. Es wäre z. B. bedenklich, hierfür Luft zu verwenden, die bereits durch
 90 die Berührung mit anderen heißen Maschinenteilen vorgewärmt ist.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Asynchronmaschine mit Kondensatoren zur Erzeugung des Magnetisierungsstromes, dadurch gekennzeichnet, daß die Ständerwicklung (Arbeitswicklung) als Primärwicklungsteil eines Transformators dient, dessen erregender Kraftfluß das
 95 Magnetfeld der Maschine ist, und dessen sekundärer Wicklungsteil (Erregerwicklung) in den gleichen Nuten mit der Arbeitswicklung liegt, zum Zweck, die Kondensatorspannung (Erregerspannung) unabhängig von der Netzspannung (Arbeitsspannung) zu machen.
 100

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der zur Maschinenkühlung verwendeten Frischluft die
 105 mit der Maschine zusammengebauten Kondensatoren kühlt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb. 1

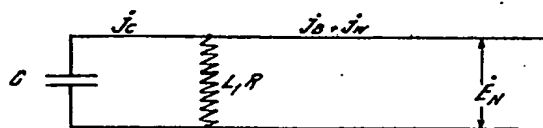


Abb. 2

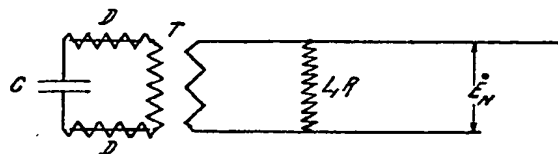


Abb. 3

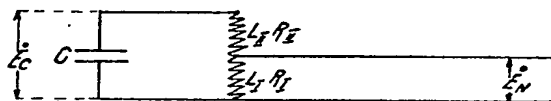


Abb. 4

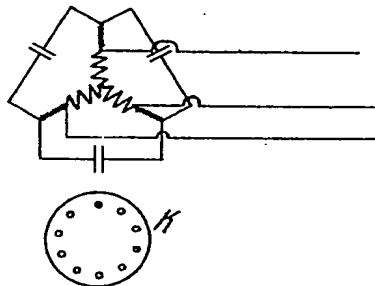


Abb. 5

